

APLIKASI PARAPROBIOTIK *Bacillus cereus* BR2 UNTUK PENCEGAHAN INFEKSI *Aeromonas hydrophila* PADA IKAN LELE (*Clarias* sp.)

ADAM FATTA'AH RAMADAN



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Aplikasi Paraprobiotik *Bacillus cereus* BR2 untuk Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele (*Clarias* sp.)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Adam Fatta'ah Ramadan
C1401211057

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

ADAM FATTA'AH RAMADAN. Aplikasi Paraprobiotik *Bacillus cereus* BR2 untuk Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele (*Clarias* sp.). Dibimbing oleh MUNTI YUHANA dan WIDANARNI.

Infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan penyebab utama tingginya mortalitas pada ikan lele (*Clarias* sp.). Penggunaan antibiotik sebagai penanganan infeksi memiliki risiko resistensi dan pencemaran lingkungan, sehingga diperlukan pendekatan alternatif seperti paraprobiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas paraprobiotik *Bacillus cereus* BR2 dalam mencegah infeksi *A. hydrophila* pada ikan lele. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan tiga ulangan yaitu: K+ (tanpa paraprobiotik + ujiantang), K- (tanpa paraprobiotik + tanpa ujiantang), P4 (paraprobiotik *B. cereus* BR2 10^4 CFU mL⁻¹ + ujiantang), P6 (paraprobiotik *B. cereus* BR2 10^6 CFU mL⁻¹ + ujiantang), P8 (paraprobiotik *B. cereus* BR2 10^8 CFU mL⁻¹ + ujiantang). Parameter yang diamati meliputi tingkat kelangsungan hidup, kinerja pertumbuhan, profil hematologi (sel darah merah, hemoglobin, hematokrit, dan sel darah putih), serta aktivitas imun non-spesifik (fagositosis dan *respiratory burst*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan paraprobiotik, terutama dosis tertinggi (10^8 CFU per mL), secara signifikan meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan, profil darah, dan respons imun ikan lele dibandingkan kontrol. Peningkatan ini mencerminkan aktivasi sistem imun bawaan yang lebih baik dan efisiensi konversi pakan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa paraprobiotik *B. cereus* BR2 efektif dalam meningkatkan kinerja pertumbuhan dan mencegah infeksi *A. hydrophila*.

Kata Kunci: *A. hydrophila*, *Bacillus cereus*, lele, paraprobiotik, imun.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

ABSTRACT

ADAM FATTA'AH RAMADAN. Application of Paraprobiotic *Bacillus cereus* BR2 for Prevention of *Aeromonas hydrophila* Infection in Catfish (*Clarias* sp.). Supervised by MUNTI YUHANA and WIDANARNI.

Infection by Aeromonas hydrophila is a major cause of high mortality in catfish (Clarias spp.). The use of antibiotics to treat such infections poses risks of resistance and environmental pollution, highlighting the need for alternative approaches such as paraprobiotics. This study aimed to evaluate the effectiveness of the paraprobiotic Bacillus cereus BR2 in preventing A. hydrophila infection in catfish fry. The experiment was arranged in a completely randomized design with five treatments and three replicates: K+ (no paraprobiotic + challenge test), K- (no paraprobiotic + no challenge test), P4 (B. cereus BR2 paraprobiotic 10^4 CFU mL^{-1} + challenge test), P6 (B. cereus BR2 paraprobiotic 10^6 CFU mL^{-1} + challenge test), and P8 (B. cereus BR2 paraprobiotic 10^8 CFU mL^{-1} + challenge test). The observed parameters included survival rate, growth performance, hematological profiles (red blood cells, hemoglobin, hematocrit, white blood cells), and non-specific immune activities (phagocytosis and respiratory burst). The results showed that paraprobiotic treatments, particularly at the highest dose (10^8 CFU mL^{-1}), significantly improved survival, growth, blood profile, and immune response in catfish compared to the control. These enhancements indicate better activation of the innate immune system and more efficient feed conversion. This study concluded that the paraprobiotic B. cereus BR2 was effective in improving growth performance and preventing A. hydrophila infection.

Keywords: *A. hydrophila, Bacillus cereus, catfish, immunity, paraprobiotic.*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

APLIKASI PARAPROBIOTIK *Bacillus cereus* BR2 UNTUK PENCEGAHAN INFEKSI *Aeromonas hydrophila* PADA IKAN LELE (*Clarias* sp.)

ADAM FATTA'AH RAMADAN

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan pada Program Studi
Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya

**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc.
2. Dr. Dinamella Wahjuningrum, S.Si., M.Si.

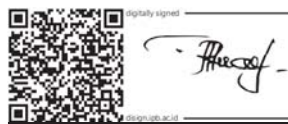
Judul Penelitian : Aplikasi Paraprobiotik *Bacillus cereus* BR2 untuk Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele (*Clarias sp.*)
Nama : Adam Fatta'ah Ramadan
NIM : C1401211057

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Munti Yuhana, S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Budidaya Perairan:
Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc.
NIP.197001031995121001



Tanggal Ujian: 8 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Aplikasi Paraprobiotik *Bacillus cereus* BR2 untuk Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele (*Clarias* sp.)”.

Penulis mengucapkan terima kasih atas do'a dan dukungan yang diberikan oleh semua pihak dalam membantu penulisan skripsi ini, yakni kepada:

1. Prof. Dr. Munti Yuhana, S.Pi., M.Si., dan Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si., selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, saran, serta motivasi kepada penulis.
2. Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc., selaku dosen penguji tamu serta Dr. Dinamella Wahjuningrum, S.Si., M.Si., selaku dosen gugus kendali mutu.
3. Bapak Wildan Nurussalam, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik.
4. Bapak Adna Sumadikarta., S.Si., M.Si., dan Bapak Yanuar Raharja, S.Si., selaku laboran Laboratorium Kesehatan Organisme Akuatik yang selalu membantu, merespon, dan memberi saran kepada penulis.
5. Bapak Mardianto dan Ibu Kasriyati (Alm) selaku orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat secara moral.
6. Teman-teman satu bimbingan yaitu Akbar Nabil Hidayat, Denisti Sri Selviani, Ivana Verina Agustina, dan Muhammad Naufal Adly yang selalu membantu dan memberikan motivasi penulis selama penelitian berlangsung.
7. Sahabat yang sudah membantu secara psikis dan menginspirasi yaitu Adelia Rosita, Andi Imam, Clara Pertiwi, Fuad Fuaddri, dan Nadiyah.
8. Seluruh keluarga Budidaya Perairan 58 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
9. Seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Adam Fatta'ah Ramadan



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Rancangan Percobaan	3
2.3 Prosedur Penelitian	3
2.4 Parameter Penelitian	7
2.5 Analisis Data	10
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Hasil	11
3.2 Pembahasan	16
IV SIMPULAN DAN SARAN	21
4.1 Simpulan	21
4.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	39

1	Rancangan perlakuan pemberian paraprobiotik <i>B. cereus</i> BR2 sebelum uji tantang melalui pakan dan pasca uji tantang dengan <i>A. hydrophila</i>	3
2	Kualitas air selama 30 hari pemeliharaan ikan lele dengan suplementasi dosis paraprobiotik yang berbeda	7
3	Kinerja pertumbuhan ikan lele yang diberi paraprobiotik <i>B. cereus</i> BR2 dosis berbeda selama 30 hari pemeliharaan	12

DAFTAR GAMBAR

1	Tingkat kelangsungan hidup ikan lele yang diberi paraprobiotik <i>B. cereus</i> BR2 dosis berbeda tujuh hari setelah uji tantang dengan <i>A. hydrophila</i>	11
2	Jumlah sel darah merah ikan lele yang diberi paraprobiotik <i>B. cereus</i> BR2 dosis berbeda sebelum dan setelah uji tantang dengan <i>A. hydrophila</i>	12
3	Kadar hemoglobin ikan lele yang diberi paraprobiotik <i>B. cereus</i> BR2 dosis berbeda sebelum dan setelah uji tantang dengan <i>A. hydrophila</i>	13
4	Kadar hematokrit ikan lele yang diberi paraprobiotik <i>B. cereus</i> BR2 dosis berbeda sebelum dan setelah uji tantang dengan <i>A. hydrophila</i>	14
5	Jumlah sel darah putih ikan lele yang diberi paraprobiotik <i>B. cereus</i> BR2 dosis berbeda sebelum dan setelah uji tantang dengan <i>A. hydrophila</i>	15
6	Aktivitas fagositik ikan lele yang diberi paraprobiotik <i>B. cereus</i> BR2 dosis berbeda sebelum dan setelah uji tantang dengan <i>A. hydrophila</i>	15
7	<i>Respiratory burst</i> ikan lele yang diberi paraprobiotik <i>B. cereus</i> BR2 dosis berbeda sebelum dan setelah uji tantang dengan <i>A. hydrophila</i>	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji karakteristik biokimia bakteri probiotik <i>Bacillus cereus</i> BR2 dan bakteri patogen <i>Aeromonas hydrophila</i>	26
2	Hasil uji KIT API bakteri patogen <i>Aeromonas hydrophila</i>	26
3	Perhitungan LD50	26
4	Hasil analisis statistik seluruh parameter uji	27